Aus der Chirurg. Abteilung des Stubenrauch-Kreiskrankenhauses zu Berlin
Leitender Arzt: Prof. Dr. W. Schulze

Beitrag zur allgemeinen Wundbehandlung mit feinstpulverisierter, steriler Eichenrinde

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

REINHARD EWERT

aus Altdam (Stettin)

Tag der Promotion: 16. November 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 293

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. L. Kreuz
Referent: Prof. Dr. W. Schulze
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern.

Inhaltsübersicht

1. Einleitung
2. Verbrennungen
3. Erfrierungen
4. Anwendung der feinstpulverisierten Eichenrinde bei der Behandlung schlecht heilender, schwer infizierter Wunden und Phlegmonen
5. Zusammenfassung
6. Schrifttum
7. Lebenslauf

1. Einleitung.

Die vorliegende Abhandlung will sich mit der Behandlung von Gewebsdefekten befassen, wie sie durch Verbrennungen, Erfrierungen, schlecht heilende und infizierte Wunden gegeben sind. Nach einer kurzen Darstellung der Pathogenese, des Wesens und der bisherigen allgemeinen Therapie soll auf die Wirkung und den Erfolg der Behandlung mit feinstpulverisierter Eichenrinde eingegangen werden, wie sie uns seit längerem versuchsweise zur Verfügung gestellt wurde.

2. Verbrennungen.

Bei Einwirkung von hohen Hitzegraden auf die Körperoberfläche entstehen Veränderungen, die man als Verbrennung zu bezeichnen pflegt. Die Ursachen hierfür sind sehr zahlreich. So werden oft durch strahlende Wärme Verbrennungen hervorgerufen, besonders häufig durch die Einwirkung von Sonnenstrahlen in großen Höhen oder auf Schneefeldern, Gletschern oder am Meer. Man faßt die darauf folgenden Reaktionserscheinungen der Haut unter dem Begriff Dermatitis — s. Erythema solare zusammen und versteht darunter eine Hyperämie mit anhaltender Rötung der Haut, der meist eine Pigmentierung folgt. Im allgemeinen aber wird diese jedermann als Sonnenbrand bekannte Veränderung harmlos verlaufen, wenn es nicht zu Schädigungen tiefer gelegener Schichten der Kutis kommt.

Berührung mit siedenden Flüssigkeiten (kochendes Wasser, Milch, Oel usw.), heiße Dämpfe und Gase (bei Explosion von Dampfkesseln, Pulver, Grubengasen usw.) führt zu Verbrühungen, die in ihrer Einwirkung auf die Körperoberfläche ganz ähnliche Erscheinungen hervorrufen, wie die Verbrennungen, und die besonders dann sehr schwerwiegende Folgen haben können, wenn Gase oder Dämpfe, vor allem, wenn sie unter Druck stehen, auch in Nasen-, Mund- und Rachenhöhle eindringen, wo sie schwere Verletzungen verursachen.

Der Schädigungserfolg einer Verbrennung ist abhängig von der Dauer der Einwirkung, der Beschaffenheit des heißen Körpers und von der Wärmekapazität. Der Grad, in welchem die

Hitze auf den organischen Körper einwirkt, kann sehr verschieden sein. Andererseits sind die Folgen auch abhängig von der Konstitution und Beschaffenheit des befallenen Organs. So können Wärmegrade, welche eine Temperatur von 37 Grad Celsius nur wenig übersteigen, bei Kindern, Greisen und Personen mit zarter Haut bereits alle Zeichen und Folgen einer Verbrennung bewirken. Da die Folgen auch von den Körperteilen abhängig sind, an denen sich die Hitzeeinwirkung vollzieht, so wird daher den höchsten Wärmegraden nicht immer die größte entzündliche Reaktion zu folgen brauchen. Kochendes Wasser, das sich über die Hand ergießt, wird eine weniger starke Verbrühung setzen, als wenn es mit Körperflächen in Berührung kommt, die gewöhnlich durch die Kleidung bedeckt sind.

Schon seit langer Zeit hat man die Verbrennungsfolgen nach der Intensität der Schädigung eingeteilt. In Deutschland ist die Unterscheidung in drei Grade am gebräuchlichsten:

1. Grad der Verbrennung: Combustio erythematosa.

Es handelt sich hierbei um eine örtliche, thermische Einwirkung auf den Kreislauf. Die Reizung des Vasomotorensystems führt zu einer Erweiterung der Kapillaren und zu einem verstärkten Zustrom. Die gleichzeitig auftretende erhöhte Durchlässigkeit verursacht eine leichte Schwellung des betroffenen Gewebes. Begleitet werden diese Erscheinungen von Schmerzen, welche nach einigen Stunden zunehmen und sich erst nach einigen Tagen wieder verlieren. Die Hautrötung ist gewöhnlich schon nach zwei Tagen wieder verschwunden. Da die Hyperämie eine Störung in der Ernährung der Epidermis bedingt, wodurch letztere in einen besser ernährten inneren und einen schlechter ernährten äußeren Teil geschieden wird, so werden meist nach Abklingen der Rötung und bei weiterem Wachstum der Epidermis die obersten Schichten abgestoßen. Starke Insolation ruft am häufigsten diese Verbrennungsform hervor, und zwar ist dabei den ultravioletten Strahlen die wesentliche Wirkung zuzuschreiben.

2. Grad der Verbrennung: Combustio bullosa.

Hierbei ist der Kreislauf schon stärker geschädigt, es sind auch bereits Gewebsstörungen festzustellen. Innerhalb des stark geröteten und geschwollenen Hautbezirks treten teils in wenigen Stunden, teils am folgenden Tage verschieden große Brand-

blasen auf. Sie entstehen dadurch, daß aus den maximal erweiterten Gefäßen im Entzündungsbereich Plasma zwischen Horn- und Keimschicht der Epidermis tritt. Die dadurch hervorgerufene Spannung wird schließlich so groß, daß die Epimermis im Bereich des Rete Malpighii reißt. In den so geschaffenen Hohlraum strömt die Flüssigkeit ein und füllt ihn prall aus. Besteht der Druck weiter, so werden immer größere Flächen abgelöst, wodurch Blasen von Handtellergröße und darüber entstehen können. Sie sind gefüllt mit einer serösen, klaren oder gelblich getrübten Flüssigkeit oder enthalten eine geronnene, gallertartige Masse. Die Neigung des Blaseninhalts zu gerinnen, ist bedingt durch seinen Gehalt an Leukozyten. Primär ist der Blaseninhalt steril. Es kann aber auch bei intakten Blasen zu einer Infektion kommen, wenn Keime, die bisher latent in den Drüsenausführungsgängen hafteten, in die Blase austreten, wo sie einen ausgezeichneten Nährboden vorfinden. Es handelt sich dabei meist um die ubiquitären Eitererreger: den Staphylococcus pyogenes und den Streptococcus pyogenes. Diese Eiterkokken verursachen durch Chemotaxis eine massenhafte Einwanderung von Eiterkörperchen in die Blasen, wodurch diese in wenigen Tagen in eitrige Pusteln verwandelt werden. Nur selten jedoch treten dabei Komplikationen in der Art auf, daß sich die Eitererreger von den Pusteln aus weiter verbreiten. Meist kommt es zu einer Verkrustung von Blaseninhalt und Blasendecke, während am Blasengrund sich bereits die Regenerationsvorgänge vollziehen. Die untersten, bei der Trennung übriggebliebenen Schichten des Rete Malpighii verhornen und bilden eine neue Oberhaut. Nach spontanem Abfall der Kruste zeigt sich eine junge, zarte Epidermis, die gewöhnlich keine oder nur geringe Narben aufweist. Sind die Blasen bereits geplatzt, so wird das stark gerötete, empfindliche Corium sichtbar, das nun durch seine leichte Verletzbarkeit eine große Infektionsgefahr darstellt und im Gegensatz zu den granulierenden, nach Schorfabstoßung entstehenden Wundflächen die frische Brandwunde bildet. Der Schmerz ist bei diesem Verbrennungsgrad sehr bedeutend. Er richtet sich sowohl nach dem Umfang als nach dem Sitz der Verbrennung. Meist läßt er nach, wenn die Blasen eröffnet werden. Tritt keine Wundinfektion ein, kann der ganze Defekt in ein bis zwei Wochen heilen. Noch nach einiger Zeit ist die Lokalisation und Ausdehnung der Brandwunde an einer leichten Rötung zu erkennen, da die neue Hornschicht lange dünn bleibt und die Gefäße des Papillarkörpers durchscheinen läßt. Der zweite Grad wird in seiner typischen Art am häufigsten durch

Verbrühungen mit heißen Flüssigkeiten, Dampf oder flüchtige Berührung mit der heißen Flamme oder heißen Körpern hervorgerufen.

3. Grad der Verbrennung: Combustio escharotica.

Bei dieser schwersten Verbrennungsart kann es neben den Erscheinungen des 1. und 2. Grades, die hierbei fast immer gleichzeitig beobachtet werden, zu weitgehenden Gewebsschädigungen von verschiedener Tiefe, bis zur völligen Verkohlung kommen. Durch die enorme Hitzeeinwirkung wird die Epidermis sofort nekrotisch, ebenso verfallen die Fasern des Corium dem Untergang. Der wesentliche Unterschied der drittgradigen Verbrennung gegenüber den leichteren Formen besteht darin, daß hier nicht lediglich Entzündungsvorgänge abklingen oder Epitheldefekte sich ersetzen, sondern das Gewebe ist abgestorben. Das Eiweiß ist koaguliert, das Blutplasma und die Blutkörperchen sind geronnen, der Kreislauf ist zerstört, es kommt zur Nekrose. Das tote Gewebe muß durch eine demarkierende Entzündung abgestoßen werden, worauf dann der Defekt durch Narbengewebe gedeckt wird. Die Schmerzhaftigkeit ist hierbei meist geringer, da ja die sensiblen Nervenendungen hauptsächlich in den obersten Schichten der Haut liegen und diese tot sind. In den Randpartien jedoch können Schmerzen auftreten, wenn dort, wie es meistens der Fall ist, die Verbrennung zu leichteren Graden übergeht. Schorfbildung zeigt mit Sicherheit eine Zerstörung der Kutis an. Die Farbe des Schorfes ist meist braun bis schwarz oder auch gelb bis aschgrau. Nach einigen Tagen demarkiert sich der Schorf sowohl an seiner Umgebung als auch an seiner Unterfläche. In den meisten Fällen vollzieht sich dieser Prozeß unter einer Eiterung. Nur bei ganz dünnen kutanen Brandschorfen bleibt diese aus, wenn sich die Epidermis schnell wieder regeneriert und nach dem Abfallen des Schorfes bereits eine verhältnismäßig glatte Fläche bildet. Allerdings sind solche Fälle sehr selten. Andererseits braucht auch bei tiefen Verschorfungen nicht unbedingt eine Eiterung zu entstehen. Voraussetzung ist dann natürlich eine aseptische Wundbehandlung. In solchen Fällen kann sich der Schorf abstoßen, ohne wesentliche Sekretion und ohne Infektion der darunter befindlichen Granulationen. Nach der gewöhnlichen eitrigen Lösung setzt die Heilung ein. Die Granulationsfläche epithelisiert sich von der Peripherie zum Zentrum, wobei manchmal inselartige Ueberreste der Keimschicht (Drüsenausführungsgänge) eine wertvolle Unterstützung bieten. Denn es

ist eine recht unangenehme Eigenschaft großer, nach Verbrennung entstandener, granulierender Wundflächen, daß sie wegen des bestehenden Reizzustandes zu Hypertrophie und Narbenbildung neigen, die sich vor allen anderen Granulationen durch eine enorme Kontraktionskraft auszeichnen. Dadurch kann es dann zu sehr häßlichen Verzerrungen, Verwachsungen und Kontrakturen kommen.

Ueberblickt man einmal die Therapie der Verbrennungen, so gibt es kaum ein Kapitel in der Chirurgie, wo man sich heftiger auf der Suche nach dem Stein der Weisen bemüht hätte. Alle Versuche in dieser Richtung werden wohl von drei Hauptforderungen bestimmt sein müssen, nämlich:

1. Linderung bzw. Beseitigung des Schmerzes,
2. schnelle Epithelisierung bzw. glatte Vernarbung,
3. Verhütung der Infektion.

Die Menge der hierfür angegebenen Mittel und Methoden ist unerschöpflich. Man könnte sie nach drei großen Gruppen ordnen und faßt in der ersten Gruppe vielleicht alle Salben, Pasten und Breie zusammen, zur zweiten Gruppe gehören dann alle Flüssigkeiten und die dritte Gruppe umschließt die puderförmigen Heilmittel. Natürlich verfolgt diese Einteilung lediglich den Zweck, einen besseren Ueberblick über den Wirkungsmechanismus der verschiedenen Agentien zu erhalten.

Angefangen von den fragwürdigen „bewährten" Hausmitteln: Kartoffelbrei, Mehl, feuchte Erde, Lehm usw., bis zu dem von den Franzosen gepriesenen Ambrine, berücksichtigen viele dieser salbenförmigen Präparate mehr oder weniger nur eine der genannten Forderungen der Therapie. Die Verhütung der Infektion lassen sie unberührt. Dagegen sind viele von ihnen geeignet, zusätzliche Schädigungen, nicht nur des örtlichen Defektes, sondern auch des Gesamtorganismus hervorzurufen. Diese zweifelhafte Bedeutung wird man allen den Salben, Lösungen und Pudern zuschreiben müssen, die Schwermetallsalze, Karbolsäure und andere giftige Verbindungen enthalten. Wohl glaubte man, nachdem Perrie und Lange die Karbolsäure gegen Verbrennung anwendeten und Lister diese Methode zu einem eigenen Verfahren ausbaute, das Standardpräparat der antiseptischen Behandlung gefunden zu haben. Aber die dabei in Erscheinung tretende Karbolintoxikation zwang zur Aufgabe dieses Verfahrens und damit wieder zur Suche nach neuen ungiftigen, besseren Mitteln. Tschmarke, Sonnenburg, Pels-Leusden, Schöne u. a. führten die aseptische Behandlung ein. Bei diesem „heroischen, aber äußerst wirksamen Verfahren" sollen die verbrannten Flächen

10 Minuten lang (Pels-Leusden) mit Seife, Wasser und Bürste behandelt werden. Man wollte mit dieser primären Desinfektion der Gefahr einer häufigen Mazeration des zerstörten Gewebes durch die Salbenverbände und der damit verbundenen sekundären Infektion begegnen. Brunner nennt diese Methode wohl mit Recht grausam, abgesehen davon, daß die Mikroorganismen dabei nicht entfernt, sondern eher eingerieben werden. Außerdem kann die erforderliche Narkose bei beträchtlicher Allgemeinschädigung, durch die eine ausgedehntere Verbrennung fast immer charakterisiert und kompliziert ist, zu lebensbedrohenden Lagen führen.

In älterer Zeit hat man bei schwereren Verbrennungen das Wasserbad angewendet (Hebra, Dzondi u. a.). In dieser Behandlungsart begegnen sich zwei alte Prinzipien der Heilkunde: Dzondi handelt nach dem Grundsatz der Allopathie: „Contraria Contrariis" und setzt seine Patienten in kaltes Wasser. Hahnemann dagegen sagt: „Similia similibus" und empfiehlt seinen Kranken die Wärme, z. B. Umschläge mit warmem Weingeist. Er kommt mit Richter zu dem Ergebnis, daß man bei der Behandlung einer Verbrenung, im Gegensatz zu einer Erfrierung, immer mit dem höchsten Wärmegrad anfangen und nach und nach zu niederen Graden bis zur Kälte übergehen muß, wenn man am schnellsten, sichersten und vollkommensten eine restitutio ad integrum erreichen will. Daß man bei der gesamten Bädertherapie auch weitgehend den veränderten Allgemeinzustand berücksichtigen muß, kann hier nur erwähnt werden.

An Streupulvern kommen Amylum, Talkum, Lykopodium, Jodoform und Ersatzmittel (erstmalig verwandt von Mosetig, v. Winiwarter, Altschul), Bismutum subnitricum (v. Bardeleben als „Bardella"), Dermatol und viele andere zur Anwendung. Manche sind in ihrer Wirkung nicht ganz harmlos, wie z. B. das Jodoform, das bei ausgedehnten Brandwunden Ekzeme hervorrufen kann. Auch die Wismutpräparate können unter Umständen toxisch wirken und selbst das sonst harmlose Dermatol kann, im Uebermaß benutzt, schädlich sein.

Im Rahmen dieser Arbeit soll besonders ein Präparat interessieren, das seit seiner Anwendung in der Therapie von Verbrennungen viel Gutes geleistet hat. Es handelt sich dabei um die Gerbsäure, die 1925 von Davidson angegeben wurde und sich wohl auch noch in der Gegenwart der größten Beachtung erfreut, während viele andere Mittel und Methoden längst vergessen oder überholt sind und nur noch ein historisches Interesse haben können.

Zur Anwendung kommt eine 2,5 prozentige Gerbsäurelösung, die in Gazekompressen oder als Spray auf die verbrannte Körperoberfläche gebracht wird. Chemisch gesehen, sind die Gerbsäuren komplizierte Abkömmlinge der Gallussäure. Die wichtigste Gerbsäure ist das Acid. tannicum. Dieses Tannin wirkt in geeigneter Konzentration stark adstringierend und entfaltet seine optimale Wirkung in einer 2,5 prozentigen Lösung (Bungenberg de Jong). Seeger will die Nachteile der Tanninlösung, die stark sauer und adstringierend ist und deshalb unter Umständen Schwellung und Oedem des Gewebes hervorrufen kann, durch einen Zusatz von Natr. carbon. beseitigen. Er neutralisiert dadurch die Lösung auf die H-Ionenkonzentration des Blutes, ohne den therapeutischen Effekt zu beeinflussen. Das Ergebnis soll in mehrfacher Beziehung dem überlegen sein, was man bisher mit Lösungen von niedriger H-Ionenkonzentration erreichte.

Die Wirkung des Tannins läßt sich mit der tierischen Gerbung vergleichen. Hierbei verbinden sich die Gerbstoffe mit den Aminen des Kollagens zu unlöslichen Kollagentannaten, die nach ihrer Abscheidung aus der Gerblösung die Kollagenfasern in dünnster Schicht bedecken und so den Gerbeffekt hervorrufen, wodurch das Hautkollagen eine Verfestigung erfährt. Bei der therapeutischen Tanninbehandlung findet eine Bildung unlöslicher Tannin-Eiweißverbindungen statt, andererseits reagiert das Tannin mit dem Kollagen der Haut in der gleichen Art, wie bei der vegetabilischen Gerbung, was zu festen, zusammenhängenden Membranen führt. Eine Resorption von Tannin findet dabei, im Gegensatz zu den meisten adstringierenden Metallen, besonders zu Blei und Wismut, nicht statt. Dagegen vollziehen sich einige wichtige lokale Veränderungen: durch teilweises Eindringen des Tannins in die Drüsenausführungsgänge wird die Sekretion vermindert. Blutungen aus kleinen Gefäßen können zum Stehen gebracht werden. Durch die feste Koagulationsschicht wird eine Sekundärinfektion fast völlig verhindert, die toxischen Substanzen werden im Koagulum fixiert. Von wesentlicher Bedeutung ist auch die Gerbung der im Wundgebiet freiliegenden Nervenfasern und Nervenendigungen, die dadurch unempfindlich werden. Unter der Koagulationsmembran vollzieht sich gewöhnlich eine gleichmäßige Regeneration des Gewebes ohne Narbenbildung. Kommt es unter den Membranen zu septischen Erscheinungen, so ist die Anwendung feuchter Verbände unbedingt zu vermeiden, da durch die Erweichung einer erhöhten Infektionsgefahr Vorschub geleistet wird. Das Koagulum muß daher zuerst entfernt werden.

Die Nachteile der Tanninlösung aber liegen einmal darin, daß sie vor jeder Verwendung frisch bereitet und sterilisiert werden muß, da das Acidum tannicum nach längerem Stehen in die unwirksame Gallussäure übergeht. Außerdem wird bei der Anwendung der Lösung, besonders in Form des Sprays, das Bettzeug unbrauchbar. Der Wunsch nach Vermeidung dieser Umstände und Schäden führte in letzter Zeit zu einem neuen Präparat, das sowohl in seiner chemischen Natur, als auch in seiner Wirkung dem Tannin nahesteht. Es handelt sich dabei um sterilisierte und pulverisierte Eichenrinde, die in ähnlicher Art wie de „Bardella" mit der Wundfläche in Berührung gebracht wird. Man hat damit an der chirurgischen Abteilung des Stubenrauch-Kreiskrankenhauses Berlin in der Therapie von Verbrennungen recht gute Erfolge erzielt. Zur Veranschaulichung dessen sollen hier aus unserem Beobachtungsgut zwei besonders instruktive Fälle angeführt werden:

1. Fall: Karl B., Arbeiter, 60 Jahre alt, aufgenommen am 2. März 1939, stürzte beim Tragen eines Eimers mit heißem Teer, welcher ihm über beide Hände lief. Pat. suchte sofort die Rettungsstelle auf und wurde in das Krankenhaus aufgenommen. Der Lokalbefund ergibt schwere Verbrennungen zweiten Grades an beiden Händen und Unterarmen bis 20 cm oberhalb des Handgelenkes. Die befallenen Flächen sind mit einer dicken Teerkruste bedeckt, darunter beginnende Blasenbildung mit Abhebung der obersten Hautschichten. Er erhält sofort schmerzstillende Mittel. Die verbrannten Flächen werden mit Salben und Eichenrindenpuder verbunden. Unter dieser Behandlung erfolgt langsame Abstoßung der verbrannten Hautschichten und Eintrocknung der Blasen. Tadellose Epithelisierung ohne jegliche Kontrakturen mit zarter, frischer Haut. B. wurde am 6. April beschwerdefrei mit völlig geheilten Wunden und vollkommener Gebrauchsfähigkeit beider Hände entlassen. Faustschluß beiderseits vollkommen.

2. Fall: Der 47 Jahre alte Emil E. war am 12. November 1938 als Hauswart damit beschäftigt, Mülleimer in eine Grube zu entleeren. In einem der Mülleimer hatte sich eine Flasche mit brennbarer Flüssigkeit befunden, welche plötzlich explodierte. Die Stichflamme verbrannte dem Pat. Hände und Gesicht. Der Lokalbefund ergibt starke Verbrennungen zweiten Grades an den Streckseiten beider Hände, die bis an das Handgelenk reichen. Die ganze Haut ist mit Müll stark beschmutzt. Verbrennungen ersten Grades des Gesichtes mit Versengung der Augenbrauen. Pat. hat starke Schmerzen, besonders im

Gesicht, und erhält laufend Novalgintabletten. Temperaturen bis 37,4 Grad. Es wird hier der interessante Versuch gemacht, den Defekt durch drei verschiedene Mittel zu heilen, und zwar erhält die linke Hand einen Verband mit Lexerschem Blattsilber, wie er besonders an der Klinik von Lexer und später von Magnus angewendet wird; die rechte Hand wird mit Eichenrindenpuder verbunden und das Gesicht mit Wismutbrandbinden versorgt. Unter täglichem Verbandwechsel geht die Wundsekretion zurück. Unter den Blasen und der serösblutigen Kruste bildet sich allmählich wieder eine glatte, rosige Epidermis. Die Schmerzen lassen nach, Temp. normal. Am Entlassungstag, dem 3. Dezember, zeigen sich nur noch einzelne, im Abfallen begriffene Krusten und Epidermisreste, unter denen sich jedoch ebenfalls eine tadellose Epithelisierung vollzogen hat. Die Beweglichkeit der Hände ist ungestört. Das Gesicht weist im Bereich des Lippenrots noch blutige Borken und Rhagaden auf. Pat. wird in ambulante Weiterbehandlung entlassen.

Aus diesem Fall kann geschlossen werden, daß verschiedene Methoden zum gleichen Ziel führen können. Es ist damit zugleich aber auch erwiesen, daß der Eichenrindenpuderbehandlung zumindest der gleiche Erfolg zukommt, wie dem Blattsilber und der Wismutbinde. Ueber die Vorteile, die diese neue Behandlungsmethode darüber hinaus bietet, wird noch zu sprechen sein.

3. Erfrierungen.

Kälteeinwirkung auf den Organismus ruft Störungen hervor, die zuerst zu einer Reaktion des Gefäßsystems führen, indem eine spastische Anämie an den dem Kältereiz ausgesetzten Körperteilen eintritt. Eine erhöhte Empfindlichkeit, wie sie bei Erschöpfung, Trunkenheit, vasoneurotischer Konstitution, bei Kindern und Greisen gegeben ist, verstärkt die Wirkung.

Man hat die Kälteschäden wegen der Aehnlichkeit der Gewebsveränderungen mit den Verbrennungsfolgen ebenfalls in drei Grade eingeteilt, wobei man aber berücksichtigen muß, daß die Kälte der Haut in anderer Weise schadet als die Hitze. Neben der allgemeinen Erfrierung, die unter Umständen rasch, unter Aufhören aller Stoffwechselvorgänge zum Tod führen kann, soll hier besonders die örtliche Erfrierung interessieren. Ihr sind vor allem die peripheren, von der Kleidung wenig oder

gar nicht geschützten Körperteile ausgesetzt, also Ohren, Wange, Nase, Finger und Zehen. Dabei wirken gleichzeitige Nässe und scharfer Wind viel heftiger, weil sie dem Körper mehr Wärme entziehen.

Ausschlaggebend für die Intensität der Schädigung ist hier die Dauer der Einwirkung und der Grad der Kälte.

Der 1. Grad der Erfrierung, Congelatio erythematosa, ist der häufigste und leichteste. Die betroffene Körperstelle wird infolge der Reizung der vasomotorischen Nerven und der darauffolgenden Gefäßkontraktion blaß und vollkommen gefühllos. Durch den Angiospasmus und der damit verbundenen Ischämie werden zumeist die Gefäße und das von ihnen abhängige Gewebe geschädigt. Tritt jetzt wieder Erwärmung ein, so hört der Gefäßkrampf auf und geht, meist unter stechendem Schmerz, Hitzegefühl und klopfendem Puls in verstärkte Dilatation über. Es entsteht eine Hyperämie und als Ausdruck der Gefäßschädigung ein Oedem. Wenn in solchen Fällen auch schon nach wenigen Stunden der normale Zustand wieder erreicht sein kann, so unterscheiden sich die Kälteschäden von den Verbrennungen doch grundsätzlich dadurch, daß besonders nach heftigeren Insulten eigentümliche Späterscheinungen auftreten können, die als chronische Erfrierungsschäden bezeichnet werden. Schon nach einmaliger Erfrierung können vor allem die peripheren Teile des Körpers durch Jahre hindurch, oft sogar während des ganzen Lebens, überempfindlich gegen Kälte bleiben. Schon geringe Temperaturschwankungen vermögen dann Schmerzen und Gefäßveränderungen hervorzurufen. In seltenen Fällen perisistiert eine Rötung z. B. der Nasenspitze das ganze Leben hindurch infolge dauernder Venektasie. Deshalb braucht eine rote Nase nicht unbedingt auf Alkoholabusus hinzuweisen, sondern kann durch wiederholte leichte Erfrierungen entstanden sein, die nach Lassar zu einer bleibenden Erweiterung der Kapillaren und Hautvenen führt.

Beim 2. Grad der Erfrierung, Congelatio bullosa, sind die Gefäße und damit das Gewebe stärker geschädigt. Die Vasomotoren werden gelähmt, es kommt zu verstärkter Dilatation. Die Gefäßwände sind infolge der pathologischen Veränderungen vermehrt durchlässig. Außer dem Plasma treten auch viele Blutkörperchen aus, die sich, wie Marchand gezeigt hat, beim Gefrieren auflösen. Oft ist deshalb die Haut weitgehend blutig imbibiert. Die Transsudation führt zu Oedem- und Blasenbildung. Der Inhalt der Blasen ist meist hämorrha-

gisch, selten rein serös. Das Aussehen der befallenen Gliedmaßen führt oft zu diagnostischen Irrtümern. Sie sind meist dunkelblaurot verfärbt und stark ödematös geschwollen. Vertieft sich die Farbe noch, so daß sie fast schwarz aussehen, so kann man leicht meinen, es handele sich um Gangrän des Gewebes, die schwerste Form der Erfrierung. Mit der Wiederfunktion des Kreislaufs kann jedoch eine weitgehende Rückbildung eintreten. Die Blasen können eintrocknen oder platzen. In beiden Fällen bildet sich schnell und ohne jegliche Narben eine neue Epidermis. Wird dieser Verlauf aber durch eine sekundäre Infektion gestört, so entstehen Ulcerationen, die eine sehr schlechte Heilungstendenz haben.

Der 3. Grad der Erfrierung ist der Frostbrand, Congelatio escharotica. Hierbei ist die Gefäßschädigung vollkommen und bleibend. Nach Rischpler erfahren dabei alle Gewebe, Haut, Knorpel, Nerven und Gefäße eine tiefgreifende Veränderung: Im Protoplasma der Zellen bilden sich Vakuolen, die Kerne schrumpfen und zerfallen schließlich zusammen mit der Zelle. In den Gefäßen lösen sich die Epithelzellen ab, wodurch das Blut massenhaft in das Gewebe austritt, ausgedehnte Thrombosierungen der Venen und Arterien machen die Wiederherstellung des Kreislaufs unmöglich. Das nekrotische Gewebe wird durch Demarkation zur Abstoßung gebracht. Bei geeigneter Behandlung kommt es zur Mumifikation oder trockenen Gangrän: Finger, Zehenspitzen, Nasen, Ohren schrumpfen zu dunkelbraunen Schorfen zusammen, während die gesunde Umgebung sich rötet und die Demarkation vorbereitet. Wird der Abstoßungsvorgang nicht durch eine hinzutretende Infektion gestört, so eliminieren sich die abgestorbenen Teile allmählich und der Defekt vernarbt.

Als chronische, rezidivierende, lokale Kälteschädigungen imponieren die sogenannten Frostbeulen, Perniones, deren Träger häufig chlorotische junge Mädchen oder Waschfrauen, Köchinnen und solche Personen sind, die viel mit den Händen in der Nässe arbeiten müssen. Am häufigsten sind Finger, Fingerknöchel, Zehen, Fußränder und Ferse befallen. Es bilden sich umschriebene ödematöse Knoten von blauroter Farbe, die lästig jucken und heftig schmerzen können. Schon eine geringe Temperaturschwankung vermag diese Symptome stärker hervortreten zu lassen. Im Sommer sind die Patienten meist beschwerdefrei, um dann im Uebergang zum Winter diese Erscheinungen zu bekommen. Sie sind zu erklären durch eine chronische Gefäßveränderung, hervorgerufen durch wiederholte geringfügige Kälteeinwirkung, wobei örtlich vasomotorische

Störungen und überhaupt vegetative Stigmatisation von ursächlicher Bedeutung sind.

Die allgemeine Therapie der Erfrierungen steht insofern vor einer schwierigen Aufgabe, als die resultierenden Schäden sehr komplizierte pathologisch-physiologische Vorgänge darstellen, wobei in den meisten Forschungsergebnissen eine Beeinträchtigung der Zellvitalität angenommen wird. Schade vermutet als Ursache der Vitalitätsstörung eine Aenderung des Kolloidzustandes von Zellen und Gewebe unter dem Einfluß der Kälte. Auch Rischpler hat nachgewiesen, daß Veränderungen in Protoplasma, Kern und Zelle auftreten. Vermag dabei die Zelle nicht mehr in ihren früheren, normalen Zustand zurückzukehren, so ist die Schädigung irreversibel und von Dauer. Aufgabe der Therapie muß demnach sein, die gelähmte Lebenskraft der Zelle wiederherzustellen oder zu beheben. Die erste Bedingung dafür aber ist die Ernährung und so ergibt sich zunächst die Forderung nach Maßnahmen, welche die Durchblutung anregen. Zu Beginn muß der erfrorene Körperteil langsam erwärmt werden, da ein plötzliches Auftauen schädlich im Sinne einer Gangrän wirken kann, außerdem sind dann die Schmerzen nicht so stark. Zur Normalisierung der Gefäßreaktion dienen die Wechselbäder, in denen die Gefäße wieder lernen sollen, sich abwechselnd zu erweitern und zu verengern. Auch bei Frostbeulen kann man damit, neben jeder Art von Wärmeapplikation, behandeln.

Bei höheren Graden von Erfrierung soll die Gefahr der Stase, der meistens der örtliche Tod, die Nekrose, folgt, durch eine möglichst wirksame Beseitigung der venösen Stauung vermindert werden. Nach v. Bergmann und König dient hierzu die feste Steillagerung im Schienenverband. Es wird damit eine bessere arterielle Durchblutung erzielt und der venöse Abfluß gefördert. Allerdings ist diese Methode nur bei Extremitäten anwendbar. Friedrich berichtet über gute Erfolge bei leichten Erfrierungen durch Einreibung mit Spirituosen, warme Packungen und Einpackungen mit Kampfersalbe und Terpentin oder Jodeinpinselungen. Kreth legt größeren Wert auf die mechanisch-dynamische Behandlung und läßt bei allen leichten Erfrierungsfällen Knetmassage ausführen. Sonnenburg, Tschmarke und Pels-Leusden empfehlen auch hier wieder die primäre Desinfektion durch Abtragen der Blasen, Entfernen der Nekrosen, Reinigen des Wundgebietes mit Wasser und Seife, Nachspülen mit Borwasser — in Aethernarkose oder Rausch. Ein Anhänger der konservativen Methode ist Eiselsberg. Er empfiehlt Ruhe, Hochlagerung,

Föhnbehandlung, Umschläge mit essigsaurer Tonerde oder das Wasserbad, mit dem er gute Erfahrungen gemacht hat. Er sah bei dieser Behandlungsart sogar Erfrierungen dritten Grades, die schon bis über die Knöchel hinaufgegangen waren, soweit zurückgehen, daß noch ein Teil des Vorfußes erhalten blieb. Melchior geht in seiner Therapie von der Tatsache aus, daß der feuchte Brand, die Gangrän, nicht nur für den befallenen Körperteil, sondern auch für den Gesamtorganismus eine große Gefahr bildet. Durch Arrosion der Gefäße im bakteriell infizierten Gebiet ist die Möglichkeit des Eintritts jauchig-gangräner Massen in die Blutbahn gegeben. Die Therapie muß daher versuchen, den feuchten Brand in den trockenen, die Mumifikation, überzuführen. Der hierzu erforderliche Austrocknungsprozeß wird aber erschwert durch die Epidermis, die eine impermeable Membran darstellt. Daher empfiehlt Melchior frühzeitiges, ausgiebiges Abziehen der Epidermis, was bei beginnender Gangrän gewöhnlich ohne weiteres möglich ist. Ebenso erwähnt Billroth, daß durch das Abziehen der Epidermis die Mumifikation herbeigeführt werden kann. Begünstigend wirken dabei noch trockene Verbände mit Wundpudern wie Dermatol, Bolus alba, Tierkohle u. a., welche auch eine desodorierende Wirkung haben. In der Literatur über die Therapie von Erfrierungen fehlt es natürlich nicht, wie bei den Verbrennungen, an einer unerschöpflichen Zahl von Medikamenten, Salben und Pudern. Vorherrschend, besonders für die Behandlung der Frostbeulen, sind hier die Salben. So werden Jodvasogen, Perubalsam, Perulenicetsalbe, Höllensteinsalbe, Ichthyol, Chlorkalk-Paraffinsalbe, Tumenol-Zinkpaste, Lebertransalbe, Frostmitin, Frostgranugenpaste, Kampfersalbe und viele andere angegeben.

Im allgemeinen werden die therapeutischen Maßnahmen neben der Suspension erfrorener Glieder auf eine antiphlogistische, austrocknende Behandlung gerichtet sein müssen. In Verfolgung dieses Zieles hat man auch schon früher Bäder mit Tannin oder Eichenrinde verwendet, deren wirksames Prinzip ja die Gerbsäure ist. An der chirurgischen Abteilung des Stubenrauch-Kreiskrankenhauses Berlin hat man nun versucht, auch die Erfrierungsschäden mit pulverisierter Eichenrinde zu behandeln. Der folgende Fall aus einer Reihe guter Ergebnisse und Erfahrungen illustriert eindeutig, daß man sich damit auf dem richtigen Wege befindet.

Dorothea K., aufgenommen am 18. Dezember 1938, 2 Jahre alt. das dritte von vier unehelichen Kindern, war der Mutter versuchsweise zur Erziehung übergeben wor-

den. Am Einweisungstage war die Mutter mit dem Kind drei Stunden in grimmiger Kälte herumgelaufen. Das Kind wird mit starken Erfrierungen in die Klinik gebracht. Der Allgemeinzustand ist mäßig, das Kind macht einen sehr verwahrlosten Eindruck, die Haut ist blaß und ungepflegt. Der Lokalbefund ergibt Erfrierungen zweiten Grades am rechten Händchen mit großer Blasenbildung, deren Grund entzündet erscheint. An beiden Füßen, auf den Fußrücken und an den Fußsohlen Erfrierungen zweiten Grades mit Rötung und Blasenbildung. Auf der rechten Gesäßhälfte rote, schmerzhafte Striemen, die aussehen, als wäre das Kind geprügelt worden. An der Stirn deuten Hämatome auf die gleiche Ursache. Unter ständiger Behandlung mit Eichenrindenpuder und Tanninbädern heilten die Erfrierungen völlig ohne Narbenbildung ab. Eine leichte, vorübergehende Bronchitis konnte schnell zum Abklingen gebracht werden. Das Kind lebte seelisch völlig auf und wurde der Mutter nicht mehr zurückgegeben.

Bei diesen Erfrierungen hat die Therapie in viel stärkerem Maße als bei den Verbrennungen neben den örtlichen pathologisch-anatomischen Veränderungen den allgemeinen Schaden des betroffenen Gliedes oder des Gesamtorganismus zu berücksichtigen. Es ist weithin bekannt, daß man einen Erfrorenen nicht sofort in ein warmes Zimmer bringt, sondern man wird ihn noch draußen mit Schnee abreiben und mit Tüchern frottieren, um dadurch die wichtigste Vorbedingung für die Erhaltung des Lebens zu erreichen, die Durchblutung, die Wiederherstellung des Kreislaufs. Das darf aber nur ganz allmählich geschehen, da bei einer plötzlichen Erwärmung des Körpers große Mengen angestauter Schlacken und giftiger Produkte in die Blutbahn übergehen würden, die unter Umständen zu einem augenblicklichen tödlichen Kollaps führen könnten.

In dem vorliegenden Fall, wo es sich nur um eine Erfrierung exponierter Teile des Körpers handelte, wurde eine primäre Durchblutungsverbesserung zur Hebung der Heilungstendenz des örtlichen Defektes durch wiederholte, ansteigende Wasserbäder erreicht.

4. Anwendung der feinst pulverisierten Eichenrinde bei der Behandlung schlecht heilender, schwer infizierter Wunden und Phlegmonen.

Der Verlauf der Wundheilung gestaltet sich je nach der Natur der verletzten Teile und der Art der Verletzung, je nach dem Verhalten der getrennten Teile zueinander und den nachträglichen Einwirkungen auf die Wunde verschieden. Die Heilungsbedingungen sind um so günstiger, je weniger die Gewebe durch die Verwundung geschädigt werden, je geringer die traumatische Gewebsdegeneration ist. Am besten geeignet für die Wiedervereinigung und die definitive Verheilung sind die aneinanderliegenden, bzw. gelegten Flächen einer glatten Schnittwunde. Man spricht in diesem Fall von einer primären oder direkten Wundheilung. Bei fernbleibender Störung kommt es fast unmittelbar nach der Verletzung zu einer Verklebung und im Verlaufe von Tagen zu einer endgültigen Heilung.

In den Fällen, wo die Wundränder durch einen größeren Zwischenraum, durch Auseinanderklaffen oder durch einen nicht gedeckten Substanzverlust, durch Zwischenlagerung fremdartiger Substanz, geronnenes Blut oder totes Gewebe getrennt werden, sind die Anforderungen an das Ausgleichungsvermögen des Organismus, an die produktive Tätigkeit der Gewebe erheblicher. Man bezeichnet die dabei in Erscheinung tretenden Vorgänge als sekundäre oder indirekte Wundheilung, wobei aber gegenüber der primären Heilung kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller und auch zeitlicher Unterschied besteht. Eine solche Heilung per secundam intentionem muß auch immer da eintreten, wo der Verlauf durch Infektion gestört wird, da eine eitrige Entzündung die Heilung durch direkte Vereinigung ausschließt. Die Eiterung ist aber keineswegs ein notwendiges Symptom der sekundären Wundheilung, weshalb man auch nach Marchand eine indirekte Heilung ohne eitrige Entzündung und eine solche mit Eiterung unterscheidet. Diese Heilung kann erst nach Ausfüllung des Defektes durch neugebildetes Gewebe (Granulationen) zustande kommen. Die Beschaffenheit und das Verhalten dieses Granulationsgewebes sind ausschlaggebend für den ganzen Wundheilungsprozeß. Gesunde Granulationen sind tiefrot, derb bis prall und wenig absondernd; kranke dagegen sind flach, blaß, blutarm, schlaff, evtl. fibrinös oder schmierig belegt. Ursachen der schlechten Granulationen sind teils allgemeine: auch bei gesunden Menschen ist die Fähigkeit, Wunden zur Heilung zu bringen, individuellen Schwankungen unterworfen (gute und schlechte „Heil-

haut"). Von ungünstigem Einfluß auf den Heilungsverlauf sind allgemeine Schwäche, Blutkrankheiten, Kachexie, Infektionskrankheiten, Avitaminosen, Diabetes usw. Andererseits sind auch örtliche Störungen für die schlechte Heilungstendenz verantwortlich zu machen: Lokale Infektion mit Eiterungen, Fremdkörper, Venenstauung, Arteriosklerose, Nervenstörung usw.

Die Aufgaben der Wundbehandlung liegen in der Abhaltung bzw. Schwächung der infizierenden Keime an Zahl und Virulenz und in der Hebung der allgemeinen und örtlichen Widerstandskräfte des Organismus, der Erhöhung der allgemeinen natürlichen Resistenz.

Im Rahmen dieser Darstellung soll die Behandlung schwer heilender, infizierter Wunden gesonderte Beachtung finden. Die Therapie muß hierbei darauf gerichtet sein, die in die Wunde eingedrungenen Mikroorganismen zu vernichten, um dadurch die Infektion zu verhindern. Ist eine solche Infektion bereits ausgebrochen, so muß nach Möglichkeiten gesucht werden, dieselbe in der am besten wirksamen Form zu bekämpfen. Auch hier sind die angegebenen Mittel und Methoden, entsprechend den verschiedenen Ansichten, außerordentlich zahlreich. Bei infizierten Wunden kommen Verbände in Frage, die in ihrer Wirkung chemische und physikalische Faktoren miteinander vereinen. Je nach Art der Verletzung und Zustand der Wunde kommen trockene Gazeverbände, Pulververband, feuchter Verband, halbfeuchter Verband, Salben, Pasten, Balsame, Oele, Enzympräparate, Plomben usw. zur Anwendung. Von allen diesen Verfahren, deren Wirkung und Erfolg im einzelnen sehr umstritten sind, soll hier nur die Behandlung mit pulverförmigen Substanzen betrachtet werden.

Nach v. G a z a kann man alle diese Pulver unter Berücksichtigung ihrer speziellen Eigenschaften und ihrer Wirkungsart in verschiedene Kategorien einteilen:

1. Die erste Gruppe umfaßt die Mittel mit rein physikalischer Wirkung, welche durch Kapillarattraktion die Wundhöhle von dem Sekret befreien oder durch die Adsorptionswirkung die in dem Sekret suspendierten giftigen Stoffe unwirksam machen.

2. Die zweite Gruppe sucht durch chemische Reaktionen den Stoffwechsel der Gewebszellen zu beeinflussen und wird deshalb wohl auch als histiotrope Gruppe bezeichnet.

3. Eine weitere Kategorie bekämpft die Ursachen der Heilungsverzögerung, bei dieser lokalen Anwendung also vor allem die Bakterien. Man nennt die hierher gehörenden Mittel auch ätiotrop.

4. Als letzte Gruppe wären die symptomatisch wirkenden Puder zu nennen, die eine Blutungs- und Schmerzstillung erstreben.

Von den physikalisch wirksamen Pulvern seien hier angeführt der weiße Ton (Bolus alba), Quarzsand, Tierkohle, Rohrzucker, Bärlappsamen u. a. Sie mögen bei besonders stark eiternden oder jauchenden Wunden, Geschwüren oder Geschwülsten angezeigt sein.

Als granulations- und epithelanregender Puder wird Granugen, Pellidol und Scharlachrot angegeben.

Unter den ätiotropen Substanzen fällt die Hauptrolle dem vielumstrittenen Jodoform zu. Die histologische Wirkung des Jodoforms ist einerseits eine exsudative, andererseits eine gewebsproduktive, die Phagozytose anregende. Leider werden diese anerkannten Vorzüge durch eine Reihe unangenehmer Nebeneigenschaften stark beeinträchtigt. Es ist bei dem Jodoform unmöglich, ein Quantum zu bestimmen, bei welchem eine Intoxikation ausgeschlossen ist, da manche Individuen eine Idiosynkrasie zeigen, das heißt eine nicht definierbare Prädisposition für die Vergiftung. Geringste Mengen vermögen bei solchen Personen schon Allgemeinstörungen und sehr unerwünschte zusätzliche Ekzeme hervorzurufen. Natürlich hat man sich sehr stark bemüht, hierin Abhilfe zu schaffen, und so ist denn die Zahl der Ersatzmittel des Jodoforms enorm groß.

Jodhaltige Ersatzmittel sind das Isoform (Parajodanisol), dem N ö t z e l in manchen Fällen eine spezifische Wirkung gegen die Pyocyaneusinfektion nachrühmt. Vioform (Jodchloroxychinolin) soll nach den toxikologischen Untersuchungen von T a v e l subkutan in großer Dosis gut vertragen werden. Weiter sind hier noch zu nennen das Aristol, Natrium sozojodolicum, Novojodin und andere mehr.

Von den wismuthaltigen Pulvern ist das bekannteste das Dermatol. Es ist ein gutes Adstringens, die antiseptische Kraft dagegen ist gering. Von stärkerer antiseptischer Wirkung sind Airol (Wismutoxyjodidgallat) und Xeroform (Tribromphenolwismut); zu dieser Reihe gehören auch noch das Noviform (Tetrabrombrenzkatechinwismut), Anusol (jodresorcinsulfosaures Wismut), Bismut. subnitricum und Bism. carb.

Chlorhaltige Mittel sind der Chlorkalk, der im Krieg häufige Verwendung gefunden hat, Mallebrin, welches Chlor und Sauerstoff abgibt und das Natriumhypochlorit.

Von den Silberverbindungen kam früher fast nur das Blattsilber und das Argentum nitricum zur Anwendung, dessen ätzende und zugleich desinfizierende Wirkung auch heute noch

geschätzt ist. Untersuchungen von Beyer haben ergeben, daß bei Berührung von metallischem Silber mit infizierten Wunden milchsaures Silber, eine Verbindung von stark antiseptischen Eigenschaften, entsteht. Credé organisierte mit diesem milchsauren Silber (Aktol) und dem zitronensauren Silber (Itrol) in seiner Klinik die Silberwundbehandlung. Auch dem Kollargol ist eine gute Beurteilung zuteil geworden. Seine Wirkung ist allerdings eine mehr oberflächliche und wie die aller kolloidalen Substanzen als eine katalytische aufzufassen, indem es aber zugleich eine starke Hyperleukozytose hervorzurufen vermag. Ein neueres silberhaltiges Präparat ist das Yxin (ammoniakalisches Silberoxyd und Stärke nebst stärkelösendem Enzym), dessen breitere Verwendung trotz sonst guter Eigenschaften wegen der Kostspieligkeit in Frage gestellt sein dürfte.

In der Gruppe der symptomatisch wirkenden Mittel sind bezüglich der Linderung des Wundschmerzes noch die Anästhetica Orthoform, Anästhesin, Propäsin und Cycloform zu erwähnen.

Von den bisher genannten Antiseptica gilt der Grundsatz, daß sich eine chemische Desinfektion einer infizierten Wunde mit ihnen nicht erzielen läßt. Mit diesen Desinfizientien ist lediglich zu erreichen, daß die Virulenz der Keime durch eine dauernde Berührung mit dem Antisepticum abgeschwächt wird und der Heilverlauf sich dadurch günstiger gestaltet. Eine zu starke Konzentration, wie sie zur Abtötung der Keime erforderlich wäre, würde auch allgemein toxisch wirken. Auch würde das betreffende Gewebe zusätzlich so stark geschädigt werden, daß es der Nekrose anheimfällt und nun erst recht der Weiterentwicklung der Bakterien einen günstigen Nährboden bietet.

An ein Pulver, das unter normalen Verhältnissen überhaupt für die Wundbehandlung in Frage kommen kann, müssen einige allgemeine Bedingungen gestellt werden. Zunächst erhebt sich die Forderung nach absoluter Unschädlichkeit für den Organismus, ferner diejenige nach rationeller Dosierung der chemischen und mechanischen Reizung der Wundfläche. In zweiter Linie sind möglichste Geruchlosigkeit, Haltbarkeit gegenüber den Einwirkungen von Licht, Luft und längerer Aufbewahrungszeit, sowie relative Billigkeit des Präparates zu verlangen. Die Eigenschaften der pulverisierten Eichenrinde entsprechen weitgehend diesen Anforderungen. Damit erwirbt sich dieses Präparat aber auch das Recht, zumindest als gleichberechtigt in die Reihe der allgemeinen Wundtherapeutica aufgenommen zu werden. Die folgenden Krankengeschichten illustrieren die

Wirkung und den Erfolg der pulverisierten Eichenrinde in der postoperativen Behandlung von Osteomyelitiden, Panaritien, Phlegmonen, bei allen Sekundärheilungen, Ulcerationen und infizierten Wunden mit schlechter Heilungstendenz.

1. Alfred T., Maschinenschlosser, 23 Jahre alt, aufgenommen am 27. 10. 1938. Pat. kommt mit einer chronischen Osteomyelitis der linken Tibia. Der Röntgenbefund läßt einen kleinen Sequester erkennen. Bei der Operation erfolgt Aufmeißelung des supramalleolaren Osteomyelitisherdes im Gesunden. Die Wunde wird mit dem üblichen Streifen versorgt. Darüber Alkohol-Schienenverband. In die noch stark eiternde Wunde wird Eichenrindenpuder gestreut. Daraufhin läßt die Sekretion nach, es bilden sich gut aussehende Granulationen. Pat. erhält Eigenvaccine. Unter der Eichenrindenpuderbehandlung reinigt sich die Wunde gut und zeigt gesunde Granulationen. Nach glattem Heilverlauf und bei vollständig geschlossener Operationswunde wird der Patient am 3. 1. 1939 entlassen.

2. Hedwig G., Hauswart, 39 Jahre, aufgenommen am 7. 12. 1939. Es handelt sich um eine asthenische Frau in schlechtem Allgemeinzustand. Haut und sichtbare Schleimhäute sind auffallend blaß. Pat. wird wegen Strangulationsileus operiert und übersteht den Eingriff gut. Sie erhält Herz-, Peristaltikmittel und Infusionen. Am 12. 12. ist das Befinden der Pat. noch sehr schlecht. An der oberen Wundecke bildet sich eine kleine Kotfistel, die Restwunde heilt sekundär, unter Eichenrindenpuderbehandlung, langsam zu. Zur Hebung des Allgemeinzustandes erhält die Kranke Höhenbestrahlung, Digitalis und zur besseren Ausscheidung von an den Beinen aufgetretenen Oedemen Euphyllin. Die Wunde wird weiter mit Eichenrindenpuder behandelt, und zwar in der Art, daß auf das Pulver noch eine Schicht Borsalbe aufgetragen wird. Unter dieser Behandlung heilt die Operationswunde langsam zu. Auch die Dünndarmkotfistel schließt sich allmählich, bricht aber von Zeit zu Zeit immer wieder an dem oberen Wundwinkel auf. Erst am 5. 2. ist die Fistel endgültig geschlossen. Am 25. 2. ist die Wunde bis auf einen kleinen oberflächlichen Epitheldefekt geheilt. Pat. erhält jetzt Präphyson, worauf sich der Allgemeinzustand erheblich bessert. Am 3. 3. kann die Pat. mit vollkommen zugeheilter Operationswunde und gutem Allgemeinzustand entlassen werden.

Paul K., Tischler, 57 Jahre, aufgenommen am 27. 5. 1939. Der Lokalbefund stellt an der äußeren Knöchelgegend des linken Fußes einen etwa handtellergroßen, ziemlich oberflächlichen Hautdefekt fest, mit Schwellung und Rötung der Umgebung. An mehreren Stellen entleert sich serösblutige Flüssigkeit. Keine Schwellung der zugehörigen Lymphdrüsen. Varicen am rechten Bein, links weniger stark ausgeprägt. Im weiteren Verlauf mußte wegen der Bildung eies kleinen Abszesses eine Incision vorgenommen werden. Pat. erhält Volkmannschiene und Eichenrindenpuderverbände, unter denen die Ulcera bald ausheilen. Am 10. 2. konnte der Pat. mit einem Elastoplastverband in ambulante Behandlung entlassen werden.

4. Bernhard K., Arbeiter, 40 Jahre, aufgenommen am 4. 1. 1939. Pat. kommt mit einer sekundär infizierten Wunde im Bereich der alten Operationsnarbe bei einem alten Unterschenkelbruch. Die Röntgenbilder zeigen eine Unterschenkelfraktur, die knöchern fest verheilt ist. Eine Sequesterbildung am Knochen läßt sich nicht nachweisen. Die Allgemeinuntersuchung ergibt ebenfalls keinen Anhalt für einen tiefer liegenden Entzündungsherd. Wa. R. ist negativ. Der Lokalbefund ergibt an der alten Bruchnarbe an der Streckseite des linken Unterschenkels eine ca. 6 cm lange und 2—3 cm breite, offene, schmierig-eitrig, serös belegte stinkende Wunde. Pat. erhält Volkmannschiene, Eichenrindenpuderverbände und eine zweimalige Röntgenbestrahlung von je 100 R. Damit wird eine völlige Ueberhäutung der Wunde erzielt. Pat. wird am 9. 2. beschwerdefrei entlassen.

5. Paul S., Gärtner, 39 Jahre, aufgenommen am 26. 10. 1938. Lokalbefund: In der Gegend des rechten Handgelenks, sowie im Verlauf der Sehnenscheiden aller 5 Finger findet sich eine schmerzhafte Rötung und Schwellung. Nach der Incision erhält der Pat. Prontosil, Omnadin, Alkoholverbände, Uliron als Tabletten und Eigenvaccine. Die Incisionswunden sondern noch in geringer Menge eitriges Sekret ab. Unter der Einwirkung von Eichenrindenpuderverbänden hört die Sekretion auf. Die Wunde säubert sich gut, Rötung und Schwellung sind abgeklungen. Pat. erhält noch dreimal Eigenvaccine und am 11. 11. ist der Heilungsverlauf so weit fortgeschritten, daß der Pat. in ambulante Weiterbehandlung entlassen werden kann.

6. Heinz K., Praktikant, 23 Jahre, aufgenommen am 15. 6. 1938. Am linken Unterschenkel besteht ein etwa handtellergroßer Bezirk, der nur von einer dünnen Epidermis bedeckt und stark gerötet ist. Ueber der Tibia, ca. 10 cm unterhalb der Patella, findet sich innerhalb dieses Bezirks eine deutliche Aushöhlung des Knochens. Am Grunde derselben eine stecknadelkopfgroße Hautöffnung mit Borkenbildung. Aus dieser Oeffnung geringe Sekretion. Das Röntgenbild der Tibia zeigt eine deutliche Aufhellung und Sequesterbildung. Die Operation entfernt einen etwa linsengroßen, freien Sequester. Im Abstrich der Fistel werden Staphylococcus aureus und Fäulnisstäbchen festgestellt. Pat. wird mit Eigenvaccine behandelt. Die Fistel schließt sich allmählich, jedoch zeigen sich auf der dünnen, schlecht ernährten Haut im Bereich der Narbe noch leichte Epitheldefekte, die nur sehr langsam heilen wollen. Unter Behandlung mit Eichenrindenpuderverbänden und Alkoholumschlägen kommt es langsam zur völligen Epithelisierung der Haut. Am 28. 8. ist die Fistel ausgeheilt. Die Narbenhaut ist bedeutend abgeblaßt und zeigt keinerlei Schorfbildung mehr.

5. Zusammenfassung.

Mit der pulverisierten Eichenrinde ist dem Chirurgen ein Präparat in die Hand gegeben, das sich durch mancherlei Vorzüge und vielseitige Verwendungsmöglichkeit unter den zahlreichen, für die Wundbehandlung angegebenen Mitteln auszeichnet. Der Anwendungsbereich ist in den vorliegenden Ausführungen an Hand von Krankengeschichten im wesentlichen aufgezeigt worden.

In der Therapie von Verbrennungen bietet sich in der pulverisierten Eichenrinde ein Mittel, das neben den anerkannt guten Eigenschaften der Tanninlösung noch einige wesentliche Vorteile bietet. Die Nachteile der Lösung, ihre nur kurz dauernde Haltbarkeit, die Unbrauchbarmachung des Bettzeugs usw. wurden bereits erwähnt. Wenn der Eichenrindenpuder aber überhaupt in seiner Wirkungsweise bei der Behandlung von Verbrennungen mit der Gerbsäure in Parallele gezogen wird, so geschieht das deshalb, weil man wohl gerade hierbei als den wirksamen Faktor das in ihm enthaltene Tannin annehmen kann. Inwieweit die sonst noch vorkommenden Stoffe: Lignin, Glykoside usw. an dem therapeutischen Effekt

teilhaben, ist im einzelnen belanglos, da man nicht jede der enthaltenen Substanzen gesondert hinsichtlich ihres Einflusses auf den Heilverlauf betrachten kann, sondern den ganzen Komplex berücksichtigen muß.

Eine weit größere Rolle spielt wohl, und das gilt auch für die Erfrierungen und die sekundäre Wundheilung, die physikalische Wirkungskomponente. Die pulverförmige Konsistenz entwickelt ihre Vorteile in zwei Richtungen:

1. Gute Aufbewahrungsmöglichkeit, Haltbarkeit, jederzeitige Verwendbarkeit;
2. Adsorptionswirkung, Austrocknung der Wundfläche, Bindung der Bakterientoxine, Lähmung der Bakterien selbst, Beseitigung üblen Wundgeruchs usw. Durch den Austrocknungsprozeß und eine milde chemische Reizwirkung werden die Proliferationsvorgänge in mäßiger Form angeregt und die gefürchteten starken Granulationswucherungen gedämpft.

Ueberprüft man nun die Eigenschaften des Eichenrindenpuders in Vergleich zu den vier Wirkungsarten, nach denen in der Einteilung von v. Gaza die zahlreichen wundheilenden Puder geordnet werden, so kommt man zu dem erfreulichen Ergebnis, daß das Eichenrindenpräparat die geforderten Bedingungen von mindestens 3 Gruppen auf sich vereinigt: nämlich 1. die physikalische Wirkung, 2. eine milde granulationsfördernde Reizung, 3. Blutungs- und Schmerzstillung durch die Gerbwirkung.

Bezüglich der ätiopischen Gruppe, also in der Bekämpfung von Bakterien, ist schon gesagt worden, daß durch die Bindung von Bakterientoxinen in den durch die Gerbwirkung entstehenden Membranen die pulverisierte Eichenrinde auch dieser Forderung gerecht wird. Durch die Fällung der Eiweißsubstanzen wird den Bakterien ein ihnen sehr wesentlicher Nährboden entzogen, wodurch sie, wenn vielleicht auch nicht abgetötet, so doch zumindest gelähmt werden. Die anderen ätiotropen Substanzen aber haben den Mangel, daß sie nicht steuerbar sind, d. h. man kann bei ihnen nicht mit Sicherheit voraussagen, ob sie neben der möglichen Abtötung der Bakterien nicht auch die Zellvitalität des verletzten Gewebes beeinträchtigen. In dieser Hinsicht erweist sich der Eichenrindenpuder als absolut unschädlich. Selbst bei großen traumatischen Gewebsdefekten, Zermalmungen, die mit Infektion einhergehen, bei torpiden Hautrestwunden und schwerer, unspezifischer Infektion zeigt die Eichenrindenbehandlung sehr

befriedigende Ergebnisse. Bei der großen Oberflächenberührung, wie sie durch ausgedehnte Wunden gegeben ist, wäre die Gefahr einer Resorption und eventuellen Allgemeinschädigung nicht unerheblich . Eine solche findet aber bei der pulverisierten Eichenrinde nicht statt; Schädigungen des Kreislaufs, der Nieren, des Verdauungsapparats oder der Leber sind somit gar nicht möglich.

Die heutige Chemotherapie besitzt wohl gute, brauchbare Antiseptica, die imstande sind, gut bakterizide und wenig gewebsschädigende Wirkung zur Unterstützung der natürlichen Abwehrmaßnahmen des Körpers zu entfalten, jedoch ein Universaldesinfizienz, das ohne jegliche weitere Hilfsmaßnahmen die Wundinfektion zu beseitigen in der Lage wäre, wird wohl nicht zu erreichen sein. Denn wie der Feldherr alle Truppengattungen einsetzt, um dem Feind ein vernichtendes Ende zu bereiten, so wird auch der Arzt alle ihm zur Verfügung stehenden Mittel anwenden, um die Infektion zu bekämpfen und über sie zu siegen.

Dem Eichenrindenpulver aber ist zu wünschen, daß es wegen seiner mannigfachen Vorteile und Verwendungsmöglichkeiten, auch wegen seiner relativen Billigkeit und devisenwirtschaftlich günstigen Herstellung, eine allgemeine, steigende Beachtung in der Wundbehandlung finden möge.

Es ist mir am Schluß eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. S c h u l z e für die Ueberlassung des Themas und die freundliche Beratung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

6. Schrifttum.

Adelmann, G. F. B.: Verbrennungen. Ztschr. f. klin. Med. Breslau. 9. 1858. S. 364—369.

Avrov, E.: Zur Frage der Behandlung von Verbrennungen. Ref. Ztr.-Org. ges. Chir. 50. 425. 1930.

Bancroft, F. W. und C. S. Rogers: Nachbehandlung von Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 43. 566. 1928.

Beck, C. und J. Powers: Verbrennungen mit Gerbsäure behandelt. Ref Ztr.Org. ges. Chir. 36. 342. 1927.

Behr: Wie lautet das wahre Prinzip der Verbrennungstherapie? Med. Centralztg. 1845; S. 1, 9, 253, 710.

Beekman, F.: Die Behandlung der Verbrennungen mit Acidum tannicum. Endresultate von 114 Fällen, verglichen mit 320 anderseitig behandelten. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 46. 410. 1929.

Bellet: Behandlung der Verbrennungen mit Lanolin. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 34. 479. 1926.

Biesiadecki, A. v.: Ueber Blasenbildung bei Verbrennung der Haut. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wiss. 1868. 2. Abt.

Blair: Frühbehandlung der Verbrennung und Wiederherstellung der Defekte. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 59. 173. 1932.

Boder: Ueber Verbrennungen. Ztschr. d. Dtsch. Chir.Vereins Magdeburg 1852. V. S. 441—446.

Borchard-Schmieden: Kriegschirurgie. 3. Aufl. Barth. Leipzig 1937. S. 164—166, 168—172.

Brach: Ein Fall von trockenem Hautbrand nach Verbrennung entstanden. Gen.Ber. d. kgl. rhein. Med.-Coll. 1842.

Brauer, F.: Ueber das Carrel-Dakinsche Verfahren der Wundantisepsis und seine Brauchbarkeit im Felde. Diss. Leipzig 1918.

Brunner: Wundbehandlung. Stuttgart. Enke 1916.

Bungenberg de Jong, H. G.: Beiträge zu der Theorie der pflanzlichen Gerbung. Der Mechanismus der Dehydratation lyophiler Kolloide durch Gerbstoffe. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. expr. Pharmakologie.

Busch: Ueber die Anwendung des Listerschen Verfahrens bei Verbrennungen. Arch. f. klin. Chir. Berlin 1878.

Christopher, F.: Erste Hilfe bei Verbrennungen mit Acidum tannicum. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 52. 89. 1931.

Cleves-Symmes: Untersuchungen über die aus der Luft sich absetzenden Keime. Aus der kgl. chirurg. Universitätsklinik des Geh. Rats v. Bergmann in Berlin.

Conti, V.: Moderne Behandlung von Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 8. 448. 1920.

Davidson, E.: Gerbsäure in der Behandlung von Verbrennungen. Ref. Zt. ges. Chir. 33. 13. 1926.

Diebel, J.: Zur Wundbehandlung mit pulverförmigen Substanzen. Diss. Berlin 1920.

Dietrich: Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie. — Leipzig. Hirzel I und II. Bd. 1937 und 1938.

Dondi, K. H.: Ueber Verbrennungen und das einzig sichere Mittel, sie in jedem Grade schnell und schmerzlos zu heilen. Diss. Halle 1916.

Ebermaier: Verbrennungen durch Dampf. Gen.Ber. d. kgl. rhein. Med.-Coll. 1842.

Eichels, R. A.: Die Therapie der Verbrennungen. Rhein. Monatsschrift f. prakt. Aerzte. Köln 1848, S. 91.

Eichholtz, F.: Lehrbuch der Pharmakologie. Berlin 1939.

Einfeldt, H.: Die Verbrennungen ersten bis dritten Grades, ihre Behandlung und deren Erfolge, unter besonderer Berücksichtigung der Kopf- und Halsverbrennungen. Dissertation Kiel 1934.

Engeland, O.: Ueber modernen Wundschutz bei Laparotomie. Diss. Gießen 1908.

Falk, F.: Ueber die Bedeutung von Hautnervenreizungen bei Verbrennungen. Ueber einige Allgemeinerscheinungen nach ausgedehnten Hautverbrennungen. Berlin 1870. Arch. f. Anatomie, Physiologie u. wissenschaftl. Medizin. S. 374.

Feigin, A.: Ueber die Behandlung von Verbrennungen mit Bädern aus Eichenrinde. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 54. 721. 1926.

Feist, K. und H. Bestehorn: Ueber den Gerbstoff des Eichenholzes, Methoden zur Gewinnung und Reinigung von Gerbstoffen. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Flörcken, H.: Die Hitzeschädigungen (Verbrennungen) im Kriege. Die Kälteschädigungen (Erfrierungen) im Kriege. Ber. üb. d. gesamte Physiol. u. exper. Pharmakol.

Goldblatt, D.: Ein Beitrag zur Lehre der Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 38. 832. 1927.

Gordon, R. M.: Behandlung von Verbrennungen mit Acidum tannicum. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 42. 411. 1928.

Giese, E.: Experimentelle Untersuchung über Erfrierung. Habil. Schrift. Berlin 1901.

Gribel, F.: Die Entwicklung der Wundbehandlung von der Mitte des 18 bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Diss. Berlin 1936.

Günther, M.: Ueber die Bedeutung der offenen Wundbehandlung in alter und neuer Zeit. Dissertation Königsberg 1921.

Guttman, D.: Zur Behandlung der Erfrierungen im Felde. Dissertation Berlin 1918.

Hauzinger, A.: Ueber chron. Erfrierungsschäden. Diss. München 1932.

Herzfeld, G.: Behandlung von Verbrennungen und Erfrierungen mit Acidum tannicum. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 45. 796. 1929.

Herzog, R. O.: Notiz zur Mitteilung: Röntgenspektographische Untersuchung über die Gerbung von Häuten und Sehnen, von J. Katz und O. Gerngroß. Berichte über die ges. Physiol. u. exp. Pharmakol.

Jacobi, G.: Ueber Verbrennungen. Diss. Leipzig 1934.

Kirchhoff, J.: Die aseptische Wundheilung unter dem Schorf. Diss. Göttingen 1925.

König, J.: Ein Beitrag zur Behandlung accidenteller Wunden mit Peru-Balsam. Dissertation Freiburg 1921.

Koningsz: Behandlung von Brandwunden. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 19. 163. 1923.

Kornmann: Die Behandlung der Verbrennungen nach Davidson. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 46. 665. 1929.

Kraus, H.: Ueber arzneiliche Wundbehandlung. Diss. Marburg 1917.

Lebsche, M.: Klinische und experimentelle Untersuchungen über den Wert der modernen Methoden der Wunddesinfektion. Dissertation München 1911.

Lemariee, P.: Lokale Lichttherapie von Wunden und Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 48. 516. 1930.

Levisseur: Verbrennungen 1. und 2. Grades, insbesondere bei Kindern. Jahresber. d. Kinderhlkd. 69. 1872. S. 375.

Lexer: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie, 2. Bd.

Lorenz, G.: Ueber die Wundheilungsstörungen nach aseptischen Operationen. Diss. Würzburg 1936.

Lüning, W.: Erfahrungen bei der offenen Wundbehandlung. Dissertation Berlin 1916.

Luft, G.: Die Verteilung der Saponine und Gerbstoffe in der Pflanze. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Marchand: Wundheilung mit Einschluß der Transplantation. Stuttgart, Enke 1901.

Mazacz, J.: Zur Kasuistik der Verbrennungen. Wien. Med. Presse VIII, Jg. 1867, S. 696.

Oettl, R.: Ueber Verbrennungen im kindl. Alter. Diss. München 1869.

Pawlow, P. N.: Ueber die Adsorption. 12. Aufnahme von Tannin und Quebrachotanniden durch die Haut. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Popow: Zur Frage über Behandlung von Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 62. 572. 1933.

Possin: Frei-, Luft- und Lichtbehandlung infizierter Wunden. Dissertation Leipzig 1916.

Samu, D.: Vergleich der Tanninbehandlung und ihrer Erfolge bei Verbrennungen mit anderen Behandlungsmethoden. Dissertation Würzburg 1930.

Schingnitz, geb. Keller: Das Silber in der Geschichte der Wundbehandlung. Diss. Leipzig 1933.

Seeger, S.: Die Wasserstoffionenkonzentration in Tanninlösungen zur Behandlung von Verbrennungen. Ref. Ztr.Org. ges. Chir. 60. 603. 1933.

Sonnenburg-Tschmarke: Die Verbrennungen und die Erfrierungen. Stuttgart, Enke 1916.

Sonntag: Grundriß der gesamten Chirurgie. Berlin, Springer 1937.

Ssadicow, W. S.: Ueber die Beziehungen zwischen Tanniden und Nichttanniden in Gerbeextrakten. (Beiträge zu einer neuen Theorie der Gerbung.) Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Taylor, J. S.: The paraffin-wax treatment of burns with special reference to mustard-gasburns. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Thomas, A. u. S. B. Foster: The behaviour of deaminized collagen. Further evidence in favour of the chemical nature of tanning. Ber. üb. d. ges. Physiol. u. exper. Pharmakol.

Uhlmann, H.: Klinische Versuche über die Anwendung von Kohle. (Carbo medicinalis Merck) bei der Behandlung der Haustiere. Diss. Leipzig 1930.

Vaccarezza, R.-A.: Sur la cause de la mort par les brûlures. Ber. üb. d. ges. Pphysiol. u. exper. Pharmakol.

Vetter, E.: Ueber Chemotherapie in der Wundbehandlung. Ihre Anwendung und Grenzen. Diss. Berlin 1919.

Wolber, A.: Moderne Methoden der Wundbehandlung im Kriege. Diss. Berlin 1917.

Zumbusch: Die Haut- und Geschlechtskrankheiten. München, Lehmann 1937.

Lebenslauf.

Ich wurde am 24. Juni 1915 als jüngster Sohn des jetzigen Forstoberrentmeisters Otto E w e r t und seiner Ehefrau Anna, geb. Hollert, in Schenkendorf (Ostpr.) geboren.

Ich besuchte in Stettin das Schiller-Realgymnasium und bestand Ostern 1935 die Reifeprüfung. Nach sechsmonatiger, freiwilliger Arbeitsdienstzeit trat ich am 1. November 1935 als Fahnenjunker (im San.-Korps) in die Wehrmacht (Heer) ein. Ich studierte 5 Semester Medizin in Berlin und bestand dort im März 1938 die medizinische Vorprüfung. Im 6. Semester war ich in Königsberg, im 7. in München. Im 8. Semester studierte ich wieder in Berlin. Im 9. Semester war ich beurlaubt und wurde in einer Sanitätsformation im Polenfeldzug und an der Westfront eingesetzt. Im 1. und 2. Trimester 1940 studierte ich in Berlin und beendete hier am 21. Oktober 1940 das medizinische Staatsexamen.